

LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE GRANADA Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LA FERTILIDAD DEL OLIVO.

III. SUELOS PARDO ROJOS CALIZOS Y TIERRAS PARDAS

SIERRA, C., GUARDIOLA, J L. y DELGADO, M.

INTRODUCCION

El presente trabajo, incluye los suelos pardo rojo calizos y tierras pardas meridionales, dedicadas al cultivo del olivo en la provincia de Granada.

Los suelos pardo rojo calizos son considerados por GUERRA (1), como un intergrado entre los pardo calizos y los rojo mediterráneos.

La importancia de estos suelos queda implícita en su carácter típicamente mediterráneo; así RIVAS MARTINEZ (2) describe la alianza Oleo-Ceratonio, con bosque y garrigas climáticas de las regiones térmicas mediterráneas y da para la asociación Quercu-lenticetum los siguientes suelos: suelos pardo calizos, pardo rojo calizo, rojo mediterráneo, xerorendsinas y yerma con costra. Los dos últimos ya fueron estudiados anteriormente (3).

TAMÉS (4) identifica en la provincia de Granada, los siguientes suelos: 38 % de serosem y serosem rojos en la zona de clima seco, árido de templado a frío; 42 % de suelos pardos y 7 % de pardos rojos en las zonas secas, semiáridas templadas a frías; tierras pardas meridionales en un 6 % e indicios de tierras no calizas mediterráneas en climas seco templado o templado cálido.

ALIAS y PEREZ PUJALTE (5), en la memoria del mapa de suelos de Granada definen los suelos pardo rojo calizos como suelos que tienen generalmente un horizonte B que contrasta fuerte-

mente con el Ao ó A y su color 5YR difiere claramente del de los suelos pardos que va de 7,5YR a 10YR, finalmente los subdivide en típicos y sobre sedimentos finos. PANEQUE (6) los subdivide en función del material original en pardo rojos sobre material calizo y pardo rojos sobre areniscas duras, siendo en este caso arcillosos y ocasionalmente salinos. GUERRA y cols. (7) en el mapa de suelos de España, los asimila a los pardos sin dar diferencias.

Las tierras pardas se sitúan en la provincia de Granada en el sur y en las estribaciones de Sierra Nevada. Su fertilidad es muy relativa y sólo en áreas muy localizadas próximas a las vegas costeras y en los enclaves de Orgiva y Padul aparecen ciertas poblaciones de estos suelos.

En su clasificación seguimos el orden y las normas descritas anteriormente (3).

II.—PARTE EXPERIMENTAL

PARDO ROJO CALIZO

Perfil 27.—Partido de Illora. Margen izquierda del camino a Daimuz en su cruce con la carretera de Illora.

Altitud: 580 mts.

Orientación: Noreste.

Geología: Depósitos aluviales y travertinos del Cuaternario.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Roca madre: Marga.

Tipo de suelo: Pardo rojo calizo típico; Pardo rojo calizo; Suelo débilmente fersialítico sin acumulación calcárea; Cambisol calcáreo.

Prof. cm.	Horiz.	Descripción
0-20	Ap	Color pardo rojizo 5YR 4/4 en seco y pardo rojizo oscuro 5YR 3/3 en húmedo. Estructura granular media a bloques subangulares medianos, blanda cuando seco, adhesivo y plástico en mojado. Textura arcillosa con grava abundante de naturaleza calcárea.

20-44 B2 Color 5YR 4/6 rojo amarillento en seco y 5YR 3/4 pardo rojizo oscuro en húmedo. Estructura en bloques subangulares medianos y finos. Firme en húmedo y ligeramente duro en seco. Textura arcillosa. Fuerte enraizamiento con raíces finas medianas y gruesas. Calizo.

Perfil 28.—Partido de Illora junto a Daimuz.

Altitud: 580 mts.

Orientación: Noroeste.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Topografía: Llano muy pedregoso.

Roca madre: Marga.

Tipo de suelo: Pardo rojo calizo típico; Pardo rojo calizo; Suelo débilmente fersialítico con acumulación calcárea; Cambisol cálcico.

Prof. cm.	Horiz.	Descripción
0-30	Ap	Color en seco rojo amarillento 5YR 4/4 y en húmedo rojo amarillento oscuro 5YR 3/4. Estructura en bloques subangulares finos y medianos, blandos en seco. Textura arcillosa. Fragmentos calizos muy numerosos redondeados y angulosos. Límite inferior ondulado y brusco con oscilaciones máximas de 1,10 m.
30-34	C1cam	Costra caliza dura rugosa en su parte superior y lisa en la inferior.
34-	C2	Marga de color pardo muy pálido 10YR 8/2, muy arcillosa y friable en húmedo.

Perfil 35.—Partido de Iznalloz, cortijo del Frage, en el área del Charpinal.

Altitud: 892 mts.

Topografía: Montañoso; Pendiente del 9 %.

Drenaje: Moderadamente bien drenado.

Geología: Sedimentos pliocénicos.

Roca madre: Marga.

Tipo de suelo: Pardo rojo calizo típico; Pardo rojo calizo; Suelo débilmente fersialítico sin acumulación calcárea; Cambisol calcáreo.

Prof. cm.	Horiz.	Descripción
0-18	Ap	Color en húmedo pardo rojizo oscuro 5YR 3/3 y pardo rojizo 5YR 5/4 en seco. Estructura granular media, blando en seco y friable en húmedo. Textura arcillosa. Débilmente calizo. Límite inferior plano y gradual.
18-40	B2	Color rojo a amarillento en húmedo y seco, 5YR 4/8. Textura arcillosa y frecuentes fragmentos calizos. Estructura en bloques angulares medios. Zona de máximo enraizamiento con raíces finas y medianas. Débilmente calizo.
40-82	C	Color en seco amarillo rojizo 5YR 6/8 y rojo amarillento en húmedo 5YR 4/6. Estructura en bloques angulares finos y medianos. Textura arcillosa. Algo calizo.

B) PARTE EXPERIMENTAL

b1) *Granulometria*

Perfil	Horiz.	Prof. cm.	A. Gruesa	A. Fina	Limo	Arcilla
27	Ap	20	9	17	14	60
	B2	25	1	16	15	68
	C	—	—	14	23	62
28	Ap	40	8	28	21	41
	C1cam	4	—	—	—	—
	C2	—	1	8	12	79
35	Ap	18	18	14	15	52
	B2	22	15	14	11	60
	C	40	25	13	10	50

b2) *Fertilidad y acidez*

Perfil	Horiz.	Prof.	M.O.	N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CO ₂	pH
			%	%		mg/100	mg/100	%	
28	Ap	20	2,58	0,175	8,6	84	110	25	7,95
	B2	25	1,88	0,151	7,2	106	63	20	7,95
	C	—	0,61	0,042	—	100	60	35	8,05
28	Ap	40	1,32	0,085	9	29	100	10	8
	C1cam	4	—	—	—	—	—	48	8,20
	C2	—	0,51	0,055	—	21	34	28	8,15
35	Ap	18	1,84	0,129	8,3	11	38	14	8
	B2	22	1,60	0,138	8,6	10	33	10	8
	C	40	0,90	0,059	8,8	39	19	32	8,10

b3) *Complejo de cambio meq/100 gr.*

Perfil	Horiz.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	S	T	V%
27	Ap	26,2	4,1	0,3	2,5	33,6	31,3	100
	B	38,0	8,9	0,5	1,4	48,8	46,3	100
	C	31,0	9,3	0,4	1,4	42,1	40,1	100
28	Ap	26,6	1,8	2,2	0,5	31,1	29,6	100
	C1ca	—	—	—	—	—	—	—
	C2	21,6	1,8	0,2	0,3	23,9	24,7	100
35	Ap	51,6	3,3	0,1	1,2	56,2	57,3	100
	B	53,2	3,8	0,1	0,6	57,7	57,2	100
	C	37,9	3,1	1,2	0,3	41,5	42,1	100

b4) *Rasgos micromorfológicos*

Horizonte de rojo amarillento que pasa a rojo en el horizonte B, haciéndose a su vez más masivo.

Esqueleto dominado por fragmentos calizos de diferentes formas y tamaños asociados a granos de calcedonia y cuarzo, los perímetros suelen decrecer en el horizonte B.

Poros de empaquetamiento muy abundantes en superficie y decrecen con la profundidad; se observa algunos planares y canales.

Nódulos de hierro en el horizonte B de los perfiles 27 y 35, desapareciendo prácticamente en el perfil 28. Hay algunos litrolictos.

La contextura tiende a intertética en superficie y a porfiriosquelética en profundidad: la contextura plásmica es fundamentalmente arcillasépica.

DISCUSION

Son suelos con una capacidad de cambio relativamente alta y saturados en bases, siendo el ión calcio el dominante.

El contenido en M.O. y Nitrógeno está dentro de los valores medios, normales para este tipo de cultivos; el potasio da siempre valores superiores a estos medios; el fósforo por el contrario es algo inferior salvo en el caso del perfil 37 y suele decrecer en profundidad.

Estos suelos están encuadrados en los grupos de producción más bajos (C y D), sin que dadas las características morfológicas, climáticas y de fertilidad, haya una explicación lógica, salvo su contextura plásmica arcillasépica y el aspecto masivo que adquiere el horizonte B por causa de una fuerte compactación.

TIERRAS PARDAS MERIDIONALES

Perfil 13.—Carretera Granada-Almuñécar, a la salida del cruce de Jete.

Topografía: Montañosa. Inclinada.

Altitud: 190 mts.

Drenaje: Imperfectamente drenado.

Roma madre: Micasquitos con granates.

Tipo de suelo: ———; Tierra parda meridional; ———; Cambisol eútrico.

Prof. cm.	Horiz.	Descripción
0-15	Ap	Color en seco 10YR 5/3 y algo más oscuro en húmedo. Estructura granular media. Textura franco-arenosa. Raíces muy abundantes, finas y medianas. Límite inferior brusco y plano.
15-30	B2t	Color en seco 10YR 5/2 y en húmedo 10YR 4/3. Estructura granular gruesa. Textura franco-arcillosa. Decrecen las raíces finas y aumentan las medianas y gruesas. Límite inferior difuso.
30-40	C	Micasquitos muy meteorizados.
40-	R	Micasquitos de facies melanocratas poco alteradas.

Perfil 38.—Partido de Ugijar, en el primer km. que conduce a Almería desde Ugijar.

Altitud: 650 mts.

Orientación: Oeste.

Drenaje: Bien drenado.

Geología: Permotriásico.

Roca madre: Esquistos.

Tipo de suelo: ———; Tierra parda meridional; ———; Cambisol eútrico.

Prof. cm.	Horiz.	Descripción
0-13	Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro 10YR 4/2 y amarillo parduzco 10YR 6/8 en seco. Estructura en bloques subangulares gruesos y muy gruesos, blandos en seco. Textura franco-arenosa, grava escasa de tamaño entre 1-2 cm. Pocas raíces finas y muy finas. Límite inferior gradual y plano. Débilmente calizo.
13-50	B2t	Color gris parduzco claro en seco, 10YR 6/2 y gris oscuro en húmedo 10YR 4/1. Estructura en bloques subangulares gruesos, algo plástico y adhesivo. Textura franco arcillo-arenosa, decreciendo el tamaño de la grava. Frecuentes raíces finas y medianas, algunas gruesas. No Calizo.
50-82	B3t	Color en seco pardo oliva débil 2,5Y 5/4 y pardo oliva en húmedo 2,5Y 4/4. Estructura en bloques subangulares gruesos algo adhesiva y plástica. Grava fina muy abundante y textura análoga al horiz. anterior. Se observan algunos cutanes de iluviación también irregularmente distribuidas grandes bolsas de grava y arena gruesa. Aparecen algunas manchas herrumbrosas. No calizo.
82-	C1	Color pardo grisáceo muy oscuro. Estructura tendiendo a particular. Textura franco-arenosa. Pedregosidad y grava. No calizo.

B) PARTE EXPERIMENTAL

b1) *Granulometría %*

Perfil	Horiz.	Prof. cm.	A. Gruesa	A. Fina	Limo	Arcilla
13	Ap	15	20	32	23	25
	B2t	15	13	41	21	23
	C1	10	20	40	24	16
39	Ap	13	29	29	22	20
	B2t	37	28	32	14	26
	B3t	32	23	35	19	23
	C	—	32	42	13	13

b2) *Fertilidad y acidez*

Perfil	Horiz.	M.O. %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg/100 gr	K ₂ O mg/100 gr	CO ₂ %	pH
13	Ap	1,52	0,086	10,25	27	47	1	7,50
	B2t	1,00	0,044	13,18	9	39	0,5	7,50
	C	0,31	0,022	—	4	39	0,5	7,50
39	Ap	0,69	0,044	9,09	14	12	2	7,80
	B2t	0,61	0,035	10,2	6	10	1	7,80
	B3t	0,46	0,033	8,08	5	2	0,5	7,80
	C	0,06	0,037	—	6	2	0,5	7,80

b3) *Complejo de cambio meq/100 gr.*

Perfil	Horiz.	Ca ++	Mg ++	Na +	K +	S	T	V%
13	Ap	11,1	0,6	0,2	0,3	12,2	12,3	99,1
	B2t	11,2	0,6	0,2	0,2	12,2	12,7	96,0
	C	8,4	0,9	0,5	0,2	10,0	10,6	94,3
30	Ap	9,0	1,2	—	0,1	10,3	9,9	100
	B2t	12,1	0,9	—	0,1	13,1	13,6	100
	B3t	11,2	0,9	—	—	12,1	12,5	96,8
	C	—	—	—	—	—	—	—

b4) *Rasgos micromorfológicos*

Contextura mosépica que en algunos puntos tiende a vosépica. Esqueleto muy abundante constituyendo más del 60 %. No presentan arcilanes, siendo los organanes los únicos cutanes.

Porosidad entre el 10-15 %, constituida fundamentalmente por huecos de empaquetamiento simple y compuesto.

Abundantes nódulos de hierro y formas de hierro coloidal ligadas a la arcilla. Se observan nódulos calizos de origen secundario.

DISCUSION

Las tierras pardas meridionales desarrollan en la provincia de Granada a lo largo de todo el cinturón costero y en las zonas próximas al macizo metamórfico de Sierra Nevada.

El olivo sólo aparece sobre este tipo de suelos cuando las condiciones topográficas y altitudinales lo permiten.

Las proximidades al mar, por su gran humedad y clima poco contrastado, dificultan al olivo, tanto en su desarrollo como en su productividad.

En los núcleos próximos o influenciados por los materiales de Sierra Nevada, la topografía es en muchos casos el factor limitante. En aquellos casos en que los contrastes topográficos son menos acentuados, y permite un mejor desarrollo del suelo, el clima pasa a ser el factor condicionante; tenemos el caso concreto de la comarca del Marquesado, casi llana, pero que aparece frecuentemente azotada por los vientos, lo que unido a una pluviosidad media próxima a los 250 mm y una escasísima humedad atmosférica, son razones poderosas para justificar ausencia del olivo en los suelos de esta región.

En aquellas zonas en las que el clima es favorable, entra el olivo en competencia con otro tipo de plantaciones, quedando relegado por razones de tipo económico a aquellos puntos en que los frutales no alcanzan su óptimo, es el caso de los partidos judiciales de Ugijar y Orgiva, que acaparan por sí solos casi el 50 % del olivar alpujarreño; en ambos, el olivo se sitúa preferentemente sobre suelos calcáreos y solo aparecen plantaciones prósperas sobre material silíceo en aquellos subclaves donde el suelo está protegido de la erosión y alcanza un espesor edáfico suficiente para el normal desenvolvimiento del olivo.

La gran similitud de estos suelos y su escasa importancia en volumen para el olivar es la causa por la que solo estudiamos dos perfiles, representando ambos los dos tipos taxonómicos existentes en la provincia.

La contaminación secundaria de carbonatos puesta claramente de manifiesto en el estudio micromorfológico, justifica el elevado pH de estos suelos y su grado de saturación.

CONSIDERACIONES GENERALES

Contrastan estos suelos con los rojos mediterráneos, dando una amalgama espectral que va desde los colores netamente rojos a pardos muy pálidos.

La fertilidad va acompañada al factor clima y por ello se pueden establecer tres subzonas: la meridional, donde el olivo vegeta en buenas condiciones de temperatura, pero puede padecer insuficiencia de precipitaciones en forma de lluvia. Las condiciones inversas se dan en la subzona septentrional donde las lluvias son suficientes, pero las temperaturas invernales suelen estar por debajo del valor crítico. Finalmente, la subzona costera, con un clima poco contrastado y fuerte humedad, puede favorecer el buen desarrollo del olivo, pero es frecuente, como señala MORETTINI, el aborto ovárico en estas condiciones y de ahí su baja producción.

En la tabla adjunta se recogen datos sobre clima, espesor del suelo, edad y producción del olivo en las distintas áreas experimentales:

Producción	Perfil	Prof. cm.	Edad aproxi.	Fórmula climática
A	38	82	200	D B' ₂ d a'
C	27	44	100	C ₂ B' ₁ S ₂ a'
	35	40	45	C ₁ B' ₁ S ₂ a'
D	28	30	16	C ₂ B' ₁ S ₂ a'
	13	30	50	D B' ₂ d a'

En general son suelos con un índice de producción muy variado, pero que hay que destacar que si bien los suelos pardo rojos estudiados están en los grupos de fertilidad C y D, no parece lógico generalizar esta idea negativa para el olivo, ya

que en nuestro caso observamos cómo el espesor del suelo es pequeño y además en el área del perfil 28 la plantación es aún muy joven (menor de 16 años), y en la del perfil n.º 13, la proximidad del mar mantiene un régimen de humedad que afecta directamente al ciclo vegetativo de esta planta.

El contenido en macronutrientes muestra valores relativamente bajos, a veces inferiores a los normales para suelos de olivar, sobre todo en materia orgánica y nitrógeno; por el contrario, es más equilibrado en potasio y fósforo.

La capacidad de cambio es alta, así como el pH en estos suelos, lo que justifica el carácter calcícola fundamental de esta planta y de ahí su presencia tanto en los suelos pardo calizos como en las tierras pardas meridionales.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GUERRA, A. (1967). El problema de los suelos intergradados en España. *Anales de Edaf. y Agrobiol.*, XXVI, 361-370.
- (2) RIVAS MARTINEZ, S. (1964). Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos de la España peninsular. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 22, 341-405.
- (3) SIERRA, C.,
vincia de Granada y su posible incidencia en la fertilidad del olivo. I Suelos rendsiniformes y vertisuelos. II. Suelos pardo calizos (en prensa).
- (4) TAMES, C. (1957). Los grupos principales de suelos de la España Peninsular. Ministerio de Agri
- (5) ALIAS, L. y PEREZ PUJALTE
C. S. I. C.
- (6) PANEQUE, G. y ALONSO, A. (1966). Los suelos arenosos del Llano de Huelva. Sur de España. Conferencia de Suelos rojos mediterráneos, pág. 127-145.
- (7) GUERRA y cols. (1968). Mapa de suelos de España, C. S. I. C.
- (8) MORETTINI, A. (1951). Importance pratique de la biologie florale et de la fructification chez les especes de l'oliver.

SUMARIO

Se estudian algunos suelos pardos rojizos y tierras pardas meridionales de la provincia de Granada, dedicadas al cultivo del olivo, detallando la posible correlación existente entre suelo y planta.

SUMMARY

It have been studied some brown-reddish soils and meridional brown soils of the Granade province which are dedicated to the culture of the olive-trees and we have pointed out about the possible correlation between soil and plant.